



SCHALLTECHNISCHER BERICHT NR. 412174-01.02

zum Bebauungsplan „Lindenallee 4“ der Gemeinde
Hoppegarten

Datum:

16.07.2014

Auftraggeber:

digenta
projektentwicklungsgesellschaft mbH
Kollwitzstraße 81
10435 Berlin

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jens Sachs
Dipl.-Ing. Bernd Fleischer

1. Zusammenfassung

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans „Lindenallee 4“ der Gemeinde Hoppegarten soll ein allgemeines Wohngebiet mit zwei Baufeldern ausgewiesen werden, auf denen beispielsweise mehrgeschossige Wohnbauten entstehen könnten. Auf diese Gebäude wirken Geräuschemissionen aus dem Zugverkehr auf den nördlich des Plangebiets befindlichen Gleisanlagen ein.

An den bahnabgewandten Südseiten der Baukörper unterschreiten die Beurteilungspegel der Schienenverkehrsgeräusche den Orientierungswert nach Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 [5] von am Tage (06:00 bis 22:00 Uhr) 55 dB(A) (allgemeines Wohngebiet) um mindestens 8 dB. Der Orientierungswert nachts (22:00 bis 06:00 Uhr) von 45 dB(A) wird eingehalten. An den übrigen Fassaden treten mehr oder minder deutliche Überschreitungen der Orientierungswerte auf, die an den bahnungsgewandten Nordseiten nachts bis zu 14 dB erreichen.

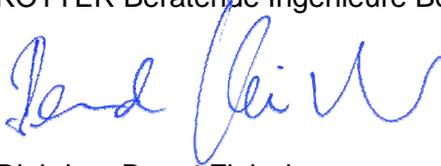
Da die Errichtung von Lärmschutzwänden aufgrund der örtlichen Verhältnisse als wirksame Lärminderungsmaßnahme ausscheidet, ist eine geeignete Grundrissgestaltung (bevorzugte Ausrichtung von Wohn- und Schlafräumen sowie Kinderzimmern nach Süden) in Kombination mit passivem Schallschutz nach den Kriterien der DIN 4109 [7] hier das geeignete Mittel zur Konfliktvermeidung.

Nachstehender Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Eine gekürzte oder auszugsweise Vervielfältigung oder Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Zustimmung der Verfasser zulässig. Eigenmächtige Änderungen sind nicht statthaft¹.

Dieser Bericht enthält 30 Schriftseiten inkl. Anhang.

Berlin, 16.07.2014

KÖTTER Beratende Ingenieure Berlin GmbH



Dipl.-Ing. Bernd Fleischer

– Geschäftsführer –



i. A. Dipl.-Ing. Jens Sachs

– Projektbearbeiter –



KÖTTER
BERATENDE INGENIEURE
BERLIN GMBH
Balzerstraße 43 • 12683 Berlin
Tel. 030-543 60 15 • Fax 030-543 60 16

¹ Die Weitergabe von Daten oder Informationen ist dem Auftraggeber gestattet. Authentisch ist dieses Dokument nur mit Originalunterschrift. Bezüglich der Urheberrechte verweisen wir auf die jeweils gültigen KBI-Beratungsbedingungen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung.....	2
2.	Situation und Aufgabenstellung.....	5
3.	Örtliche Situation.....	5
4.	Planungs- und immissionsschutzrechtliche Rahmenbedingungen	7
4.1	Schallschutz in der Bauleitplanung – allgemeine Anforderungen	7
4.2	Anforderungen der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV	8
5.	Schallemissionen aus dem Schienenverkehr	9
6.	Geräuschemissionen im Plangebiet	9
7.	Lärmpegelbereiche nach DIN 4109.....	12
8.	Textvorschlag für Begründung und Festsetzungen	14
8.1	Begründung	14
8.2	Festsetzungen.....	14
9.	Literaturhinweis.....	15
10.	Anhang	17

2. Situation und Aufgabenstellung

Die digenta projektentwicklungsgesellschaft mbH beabsichtigt, eine Freifläche westlich der Lindenallee und südlich der Bahnanlagen in Hoppegarten zu bebauen. Eine Option ist die Errichtung zweier mehrgeschossiger Wohnhäuser. Zur planungsrechtlichen Absicherung des Projekts wird der Bebauungsplan „Lindenallee 4“ aufgestellt, der die Ausweisung der Baufläche als allgemeines Wohngebiet (WA) vorsieht.

Der Plangeltungsbereich ist Geräuschimmissionen aus dem Zugverkehr auf der Bahnstrecke Berlin-Lichtenberg – Strausberg (S-Bahn-Linie S5, Regionalbahn und Güterverkehr) ausgesetzt. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden die Beurteilungspegel aus dem Schienenverkehr nach der Richtlinie Schall 03 [10] rechnerisch ermittelt und mit den Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 [5] verglichen. Ausgehend von den Ergebnissen der Beurteilung enthält der Bericht einen Vorschlag zur Berücksichtigung der Belange des Schallimmissionsschutzes in der Begründung und in den Festsetzungen zum Bebauungsplan.

3. Örtliche Situation

Der Übersichtsplan in Abbildung 1 auf der folgenden Seite zeigt den Plangeltungsbereich. Der Nordrand der näher zur Bahn gelegenen östlichen Baufläche befindet sich knapp 30 m entfernt vom südlichen Streckengleis mit Regional- und Güterverkehr. Die S-Bahn befährt die beiden nördlichen, weiter vom Baugebiet entfernten Gleise. Südlich des Geltungsbereichs des Bebauungsplans existiert am Rand des Ortskerns von Hoppegarten ein Einkaufszentrum. Die aus dessen Betrieb an der geplanten WA-Nutzung resultierenden Geräuschimmissionen gehen nach den Vorgaben der DIN 4109 [7] in die Ermittlung der Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile von Neubauten ein.

Das dreidimensionale Modell zur Berechnung der Schallausbreitung beinhaltet die Höhenverhältnisse im Untersuchungsgebiet (Dammlage der Bahn, Unterführung Lindenallee) auf Basis der Vermessungsdaten aus dem B-Plan-Entwurf [13].

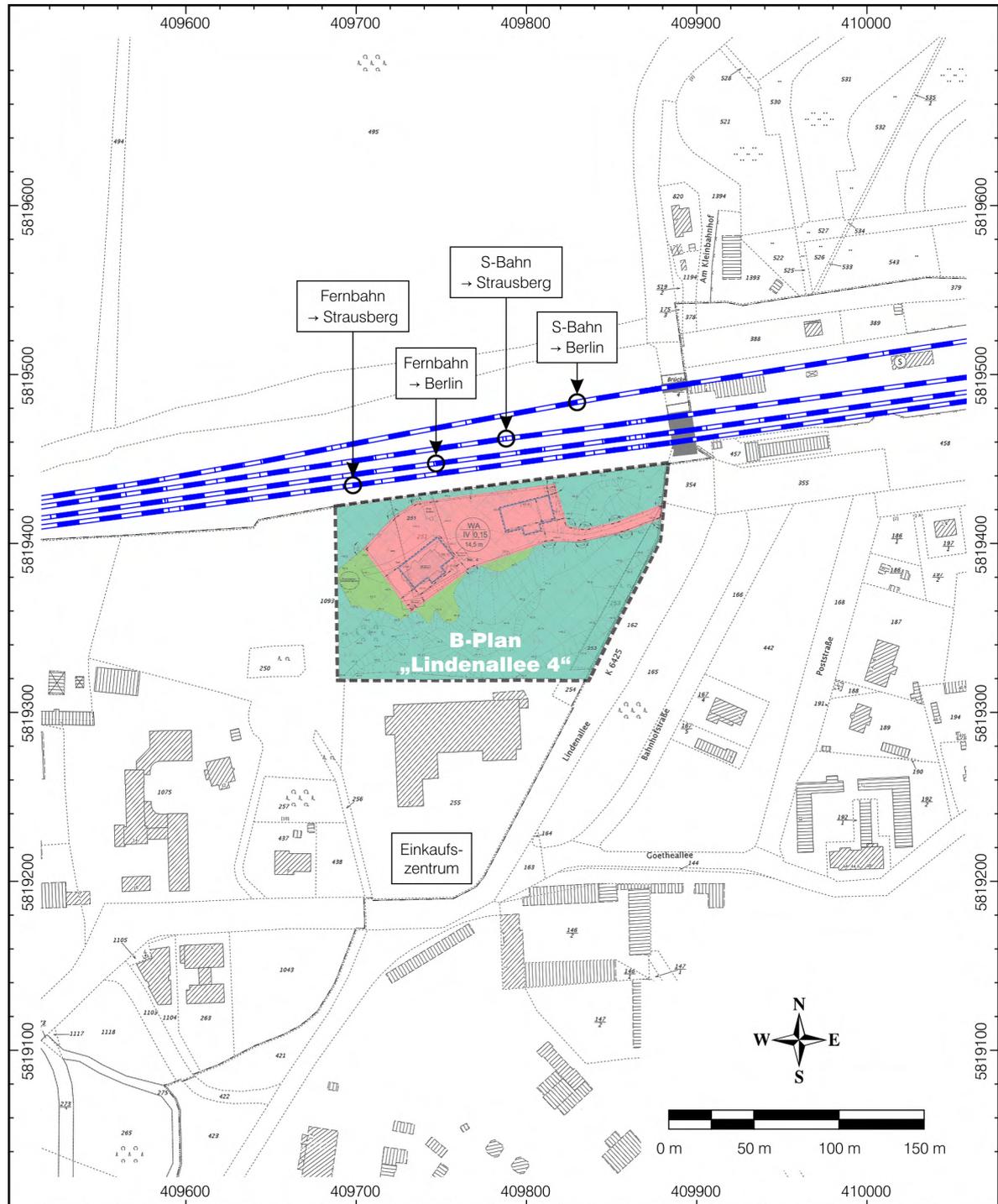


Abbildung 1: Übersichtsplan mit Darstellung des Plangebiets und der nördlich angrenzenden Bahnanlagen (M 1 : 3.750).

4. Planungs- und immissionsschutzrechtliche Rahmenbedingungen

4.1 Schallschutz in der Bauleitplanung – allgemeine Anforderungen

Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung gibt die DIN 18005-1 [4]. Die Vorgaben dieser Norm beschränken sich auf den genannten Bereich und gelten ausdrücklich nicht in Genehmigungs- und Planfeststellungsverfahren. Diesbezügliche Einzelregelungen (z. B. die 16. BImSchV [6] für Verkehrswege oder die TA Lärm [9] für Anlagengeräusche) bleiben unberührt. Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 [5] gibt als Zielvorstellungen für die städtebauliche Planung schalltechnische Orientierungswerte an, die Tabelle 1 in einer Übersicht zusammenfasst.

Gebietskategorie	Orientierungswerte	
	Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)	Nacht ^{a)} (22:00 bis 06:00 Uhr)
	dB(A)	
Reine Wohngebiete (WR), Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 / 35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS) und Campingplatzgebiete	55	45 / 40
Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
Dorfgebiete (MD) und Mischgebiete (MI)	60	50 / 45
Kerngebiete (MK) und Gewerbegebiete (GE)	65	55 / 50
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart	45 ... 65	35 ... 65
Industriegebiete (GI)	keine Anforderungen	
^{a)} Bei zwei angegebenen Nachtwerten soll der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten. Der höhere wird zur Beurteilung von Verkehrsgerauscheinwirkungen herangezogen.		

Tabelle 1: Schalltechnische Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005-1.

Die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 stellen eine sachverständige Konkretisierung von Schallschutzanforderungen im Städtebau dar. Der Belang des Schallschutzes ist ein wichtiger, allerdings nicht der alleinige Planungsgrundsatz in der städtebaulichen Planung. Im Rahmen der Abwägung können andere Gesichtspunkte, z. B. die Erhaltung überkommener Stadtstrukturen, Vorrang haben und zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen (vgl. [5] Nr. 1.2 Abs. 1 und 2).

4.2 Anforderungen der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV

Die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV, [6]) definiert die in Tabelle 2 zusammengestellten Immissionsgrenzwerte, die „für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege)“ gelten (vgl. § 1 Abs. 1 der 16. BImSchV), also formal nicht auf bestehende Situationen oder – wie im vorliegenden Fall – auf das Heranrücken von Wohnbebauung an vorhandene, baulich unveränderte Verkehrswege anwendbar sind. Gleichwohl können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV neben den Orientierungswerten nach Beiblatt 1 zur DIN 18005-1 (siehe Abschnitt 4.1) im Rahmen der Abwägung zur Beurteilung der Verkehrslärmsituation herangezogen werden.

Art der Nutzung	Immissionsgrenzwerte	
	Tag (06:00 bis 22:00 Uhr)	Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr)
	dB(A)	
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte nach § 2 Abs. 1 der 16. BImSchV.

Aus § 41 Abs. 1 BImSchG leitet sich der Vorrang aktiver Maßnahmen (bei Neuplanungen hinreichend große Abstände zwischen Wohngebieten und Verkehrswegen, Abschirmung der Verkehrsgeräusche durch Wälle oder Wände) gegenüber passiven Vorkehrungen (Einbau von Schallschutzfenstern und schallgedämmten Lüftungen) ab. Letztere können jedoch als Ersatz vorgesehen werden, wenn „die Kosten der Schutzmaßnahme² außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden“ (§ 41 Abs. 2 BImSchG).

² D. h. die Kosten des für die vollständige Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erforderlichen aktiven Schallschutzes.

Treten in Wohngebieten Beurteilungspegel oberhalb von 70 dB(A) am Tage und 60 dB(A) in der Nacht (Bahnstrecken) bzw. von 67 / 57 dB(A) tags / nachts (Bundesfernstraßen seit 2010) auf, kommt der Bereich für Lärmsanierungsmaßnahmen infrage. Bei der Lärmsanierung handelt es sich um eine freiwillige Leistung, auf deren Umsetzung weder ein Rechtsanspruch für Betroffene noch eine Verpflichtung für die Baulastträger besteht.

5. Schallemissionen aus dem Schienenverkehr

Im Anhang A (S. 18) sind Einzelheiten zur Emissionspegelermittlung nach Schall 03 [10] für die Bahnanlagen aufgeführt. Tabelle 3 gibt einen zusammenfassenden Überblick.

Streckenabschnitt	Zugzahlen		Emissionspegel $L_{m,E}$ ^{a)}	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
			dB(A)	
S-Bahn Richtung Berlin	48	15	55,6	53,6
S-Bahn Richtung Strausberg	48	16	55,6	53,8
Fernbahn ^{b)} Richtung Berlin	20	3	58,4	55,2
Fernbahn ^{b)} Richtung Strausberg	20	3	59,7	59,0
Gesamtverkehr	136	37	63,7	62,0
^{a)} Ohne den Zuschlag von 3 dB für den Gleisabschnitt im Brückenbereich (vgl. Anhang A). ^{b)} Regional- und Güterverkehr.				

Tabelle 3: Zugzahlen und Emissionspegel nach Schall 03 für die Bahnanlagen nördlich des Baugebiets – Übersicht.

6. Geräuschmissionen im Plangebiet

Die Lärmkarten in Abbildung 2 (Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr) und Abbildung 3 (Nachtzeitraum zwischen 22:00 und 06:00 Uhr) zeigen die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnungen in grafisch aufbereiteter Form. Weitergehende Informationen zur Geräuschbelastung der Fassaden der modellhaft angenommenen Häuser in den einzelnen Stockwerken können der Tabelle im Anhang B (S. 20) entnommen werden.

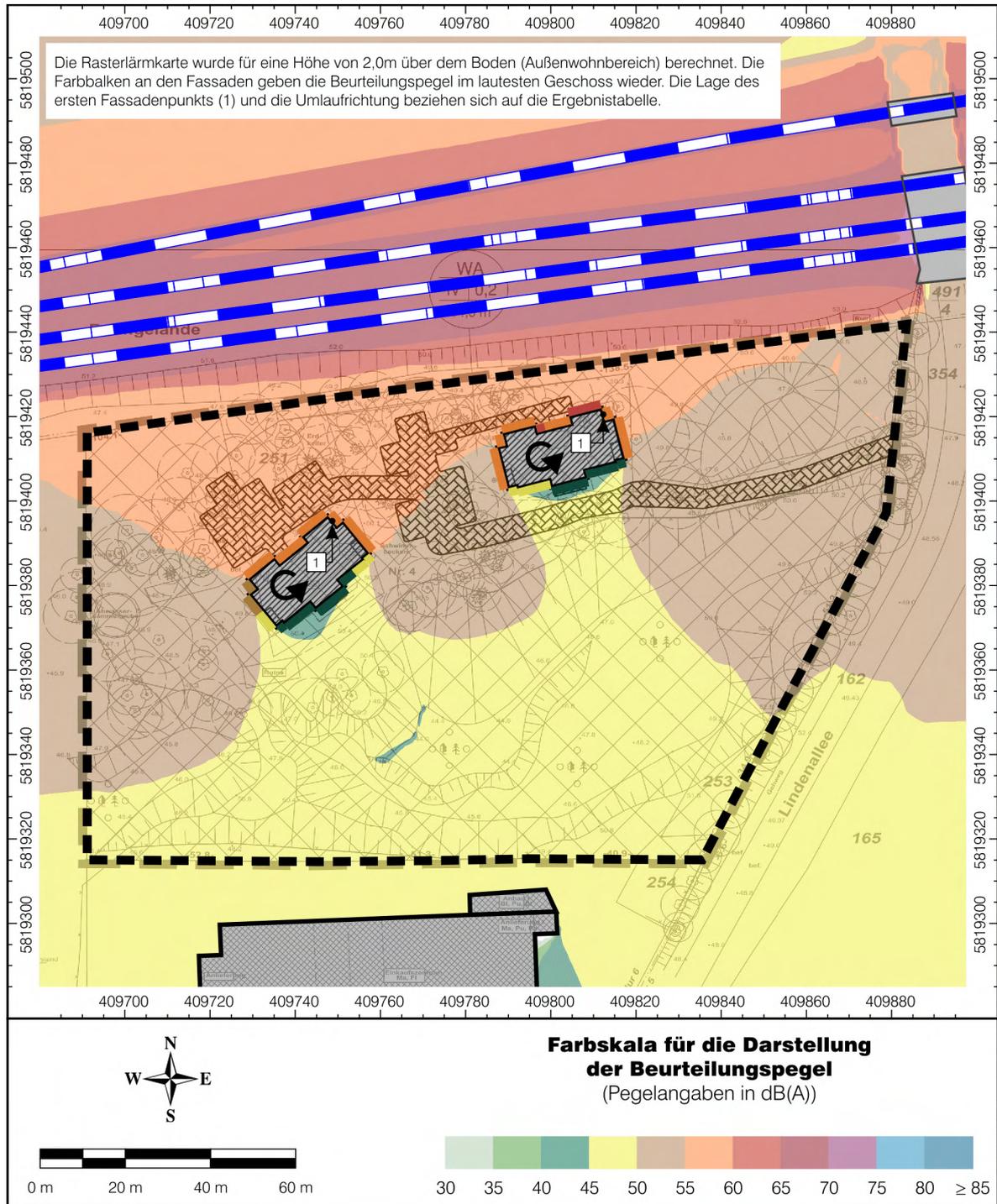


Abbildung 2: Beurteilungspegel der Schienenverkehrsgeräusche im Plangebiet im Tageszeitraum von 06:00 bis 22:00 Uhr (M 1 : 1.500).

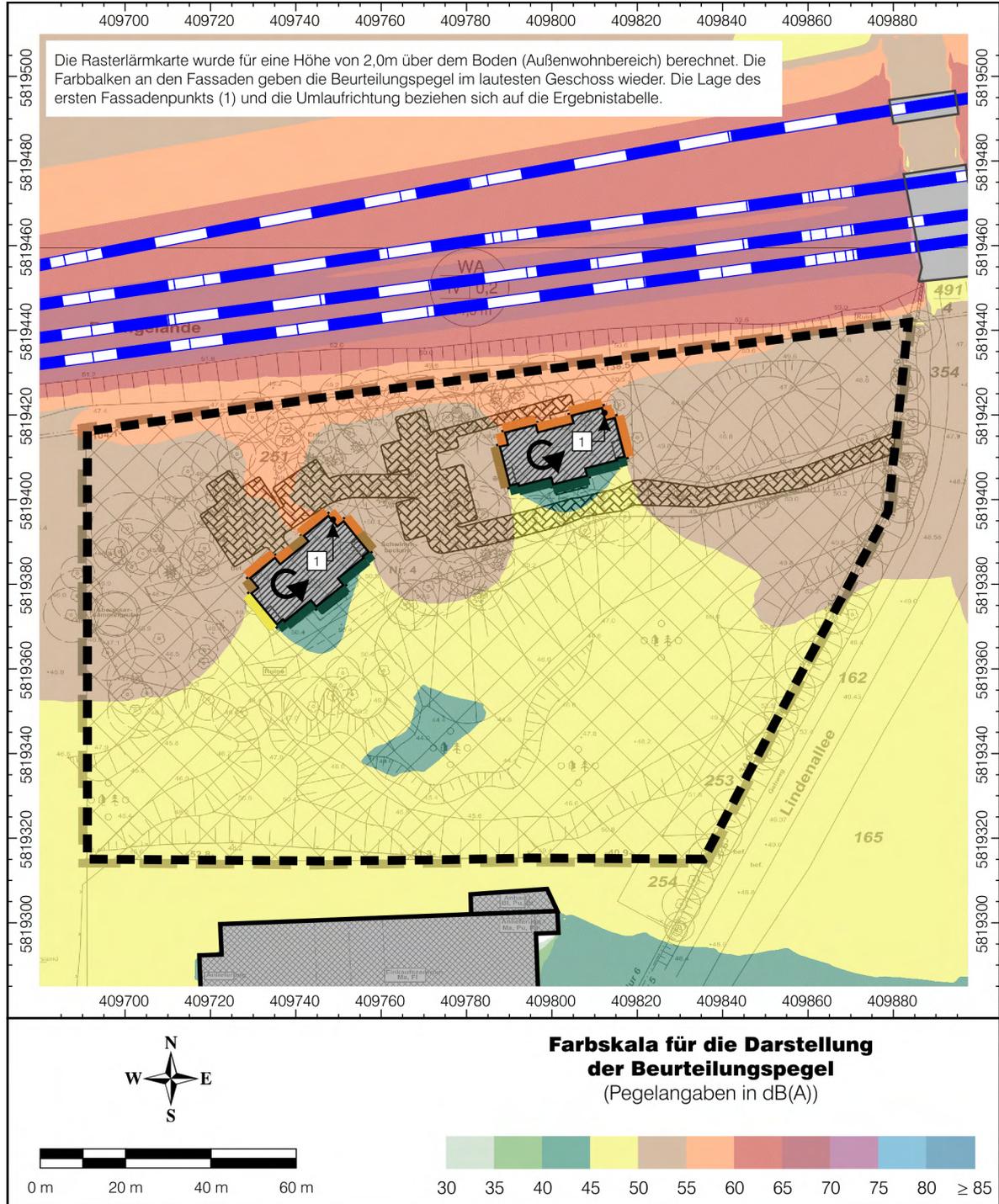


Abbildung 3: Beurteilungspegel der Schienenverkehrsgeräusche im Plangebiet im Nachtzeitraum von 22:00 bis 06:00 Uhr (M 1 : 1.500).

An der Nordseite des näher an den Gleisen befindlichen östlichen Baukörpers verursacht der Schienenverkehr Beurteilungspegel von höchstens 61 dB(A) am Tage und 59 dB(A) in der Nacht. Der Orientierungswert tags von 55 dB(A) ist damit um bis zu 6 dB, der Nachtwert von 45 dB(A) um bis zu 14 dB überschritten. Am westlichen der geplanten Häuser stellt sich die Situation wegen des größeren Abstands zur Bahn etwas günstiger dar. Die maximale Überschreitung des Nacht-Orientierungswerts erreicht aber dennoch 13 dB.

Auch an drei der vier quer zur Bahn orientierten Gebäudeseiten liegen die Beurteilungspegel in der Nacht mit rund 55 dB(A) deutlich über dem Orientierungswert. Günstiger stellt sich die Situation nur an der Südwestseite des westlichen Gebäudes dar, wo die Orientierungswertüberschreitung nachts auf rund 4 dB beschränkt bleibt.

Aufgrund der Eigenabschirmung der Baukörper unterschreiten die Beurteilungspegel an der bahnabgewandte Süd- bzw. Südostseite den Orientierungswert am Tage um mindestens 8 dB und halten den empfohlenen Nachtwert ein.

Da aktiver Lärmschutz durch Abschirmung (Lärmschutzwand) wegen der Höhen- (Damm- lage der Bahn, 4-geschossige Wohnbebauung mit ausgebauten Dachgeschossen) und Abstandsverhältnisse keine wirksame Maßnahme zur Minderung der Geräuschimmissionen darstellt, kommt einer geeigneten Grundrissgestaltung als Mittel der Konfliktvermeidung große Bedeutung zu. Lärmempfindliche Nutzungen wie Wohn- und Schlafräume sowie Kinderzimmer sollten weitestmöglich nach Süden ausgerichtet werden.

7. Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Die Anforderungen an den baulichen Schallschutz definiert die DIN 4109 [7]. Tabelle 4 gibt dazu einen Überblick.

Der maßgebliche Außenlärmpegel für Verkehrsgeräusche leitet sich aus den berechneten Beurteilungspegeln für den Tageszeitraum zuzüglich 3 dB ab. Für Anlagengeräusche wird der Immissionsrichtwert der TA Lärm [9] am Tage (hier 55 dB(A) für allgemeine Wohngebiete) zugrunde gelegt (siehe auch Erläuterungen im Anhang B, S. 20).

Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel	Erforderliches Schalldämm-Maß erf. $R'_{w,res}$	
		Wohnen	Büros
	dB(A)	dB	
I	bis 55	30	–
II	56 bis 60	30	30
III	61 bis 65	35	30
IV	66 bis 70	40	35
V	71 bis 75	45	40
VI	76 bis 80	50	45
VII	über 80	– ^{a)}	50

^{a)} Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Tabelle 4: Lärmpegelbereiche, maßgebliche Außenlärmpegel und Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nach DIN 4109.

Die bahnabgewandten Seiten der geplanten Wohnhäuser (Süd / Südwest) liegen im Lärmpegelbereich II, die übrigen Fassaden im Lärmpegelbereich III.

In den Lärmpegelbereichen III und darunter erfüllen Standardkonstruktionen, die aus Wärmeschutzgründen ohnehin vorgesehen werden müssen, die schalltechnischen Anforderungen. Im Lärmpegelbereich III sind für typische Wohnräume Fenster der Schallschutzklasse 2 nach VDI 2719 [8] erforderlich, in den Lärmpegelbereichen I und II reichen formal Fenster der Schallschutzklasse 1 aus.

Fenster von Schlafräumen und Kinderzimmern mit Beurteilungspegeln nachts von $L_{r,N} \geq 50$ dB(A) sind aus gutachterlicher Sicht mit schallgedämmten Lüftungen auszustatten, sofern der notwendige Luftaustausch bei geschlossenem Fenster nicht auf andere Weise sichergestellt wird. Das resultierende Schalldämm-Maß des gesamten Außenbauteils (Wand, Fenster und Lüftung) muss dann den Anforderungen des jeweiligen Lärmpegelbereiches nach Tabelle 8 der DIN 4109 entsprechen.

8. Textvorschlag für Begründung und Festsetzungen

8.1 Begründung

Wir empfehlen, die Zusammenfassung zu diesem Bericht (siehe Abschnitt 1, S. 2) in die Begründung zum Bebauungsplan zu übernehmen und erforderlichenfalls auf die vollständige schalltechnische Untersuchung zu verweisen.

8.2 Festsetzungen

Zum Schutz von Wohn- und Büronutzung im Plangeltungsbereich werden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe November 1989 wie folgt festgesetzt:

Baufläche	Seite	Lärmpegelbereich
West	Nordwest- und Nordostseite	III
	Südwest- und Südostseite	II
Ost	Nord-, West- und Ostseite	III
	Südseite	II

Tabelle 5: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109.

Im Baugenehmigungsverfahren ist die Eignung der gewählten Gebäudekonstruktionen nach den Kriterien der DIN 4109 nachzuweisen³.

Fenster von Schlafräumen und Kinderzimmern im Lärmpegelbereich III sind mit schallgedämpften Lüftungen auszustatten, sofern der notwendige Luftaustausch bei geschlossenen Fenstern nicht auf andere Weise sichergestellt wird. Die Schalldämmung des gesamten Außenbauteiles (Wand, Fenster und Lüftung) muss dann den Anforderungen des Lärmpegelbereiches entsprechen.

³ Anmerkung für den Planer: Unter Berücksichtigung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung halten wir es nicht für angemessen, konkrete Eigenschaften der Außenbauteile der Gebäude (erforderliche Schalldämm-Maße der Fenster, Wände und Dächer, Art der schallgedämpften Lüftungen etc.) im Bebauungsplan festzusetzen. Die entsprechenden Kenngrößen ergeben sich über die Anforderungen der DIN 4109 direkt aus den abstrakten Festsetzungen (Lärmpegelbereiche); entsprechende Nachweise bleiben dem nachgeordneten Baugenehmigungsverfahren vorbehalten.

9. Literaturhinweis

Für die Ermittlung und Beurteilung der Geräuschsituation wurden die folgenden Normen, Richtlinien, Verordnungen und Planungsunterlagen herangezogen:

- [1] Bundes-Immissions-
schutzgesetz (BImSchG) Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943).

- [2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548).

- [3] Baunutzungsverordnung
(BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548).

- [4] DIN 18005-1 Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabe Juli 2002.

- [5] DIN 18005-1 Beiblatt 1 Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Ausgabe Mai 1987.

- [6] 16. BImSchV Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146).

- [7] DIN 4109 Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise, Ausgabe November 1989, mit Berichtigung 1 zu DIN 4109/11.89, DIN 4109 Bbl 1/11.89 und DIN 4109 Bbl 2/11.89, Ausgabe August 1992 und Änderung A1, Ausgabe Januar 2001.
- [8] VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, Ausgabe August 1987.
- [9] Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm (1998) Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI. 1998, Nr. 26, S. 503-515.
- [10] Schall 03 Deutsche Bundesbahn · Bundesbahn-Zentralamt München, Akustik 03, Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen, Ausgabe 1990.
- [11] Zugzahlen Personenverkehr DB AG, Fahrpläne Hoppegarten (Mark) ↔ Neuenhagen (bei Berlin) und Strausberg ↔ Berlin-Lichtenberg, gültig vom 27.06.2012 bis zum 08.12.2012, Softwareversion / Datenstand HAFAS-p2w-V1.4 / DATAalls06 vom 27.06.2012.
- [12] Zugzahlen Güterverkehr DB AG, Strecke 6078, Abschnitt Berlin-Lichtenberg – Friedrichsfelde Ost, Zustand 2010.
- [13] B-Plan-Entwurf Gemeinde Hoppegarten, Bebauungsplan „Lindenallee 4“, Vorentwurf, Stand Juli 2014.

10. Anhang

A	Zugzahlen und Emissionspegelermittlung nach Schall 03	18
B	Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen	20

A Zugzahlen und Emissionspegelermittlung nach Schall 03

Zugzahlen und Parameter der Emissionspegelermittlung nach Schall 03 [10] wurden [11] und [12] entnommen. Abbildung 1 zeigt die Lage der Gleisabschnitte, die nachfolgende Tabelle A 2 beinhaltet die Eingangsdaten und Ergebnisse der Emissionspegelberechnung. Die zusätzlichen Schallemissionen im Bahnhofsbereich (u. a. Bremsen und Anfahren, Signalisierung) werden gemäß Nr. 8.1 der Schall 03 über den Ansatz der unverminderten Streckengeschwindigkeit berücksichtigt.

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ze	Schalltechnische Untersuchung:	Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Lindenallee 4“ der Gemeinde Hoppegarten							
	Strecke / Streckenabschnitt:	Strecke 6078 (Berlin-Lichtenberg – Strausberg) im Bereich Hoppegarten (Mark)							
	Belastungsfall:	Fahrplan 2012 (Personenverkehr) Zustand 2010 (Güterverkehr)							
	Beurteilungszeitraum:	Tag / Nacht							
	Entfernung:	25 m von der Gleisachse							
	Höhe:	3,5 m über Schienenoberkante (SO)							
Fahrzeugabhängige Größen									
	Zugart	p %	Zugzahlen		l m	v km / h	D _{Fz} dB(A)	L _{m,E}	
			Tag	Nacht				Tag	Nacht
	vgl. Tab. 2 (Schall 03)	vgl. Tab. 3 (Schall 03)	6 – 22 Uhr 16 Stunden	22 – 6 Uhr 8 Stunden	vgl. Tab. 2 (Schall 03)	vgl. Tab. 2 (Schall 03)	vgl. Tab. 4 (Schall 03)	vgl. Gl. 1 (Schall 03)	
S-Bahn Richtung Berlin									
1	S-Bahn (S5)	100	48	15	150	80	0	55,6	53,6
2	Summe		48	15				55,6	53,6
S-Bahn Richtung Strausberg									
3	S-Bahn (S5)	100	48	16	150	80	0	55,6	53,8
4	Summe		48	16				55,6	53,8
Fernbahn Richtung Berlin									
5	Regionalbahn	100	17	2	50	100	0	48,3	42,0
6	Güterzug	0	2		600	100	0	56,7	
7	Güterzug	0	1	1	400	100	0	52,0	55,0
8	Summe		20	3				58,4	55,2
Fernbahn Richtung Strausberg									
9	Regionalbahn	100	16	1	50	100	0	48,0	39,0
10	Güterzug	0	3	1	600	100	0	58,5	56,7
11	Güterzug	0	1	1	400	100	0	52,0	55,0
12	Summe		20	3				59,7	59,0

auf nächster Seite fortgesetzt ...

... Fortsetzung von vorhergehender Seite								
Fahrwegabhängige Größen								
	Streckenabschnitt		Fahrwegparameter				L _{m,E}	
	Nr.	Beschreibung	D _{Fb}	D _{Bü}	D _{Br}	D _{Ra}	Tag	Nacht
			dB				dB(A)	
S-Bahn Richtung Berlin								
13	01	Östlich Brücke Lindenallee	2				57,6	55,6
14	02	Brücke Lindenallee	2		3		60,6	58,6
15	03	Westlich Brücke Lindenallee	2				57,6	55,6
S-Bahn Richtung Strausberg								
16	01	Westlich Brücke Lindenallee	2				57,6	55,8
17	02	Brücke Lindenallee	2		3		60,6	58,8
18	03	Östlich Brücke Lindenallee	2				57,6	55,8
Fernbahn Richtung Berlin								
19	01	Östlich Brücke Lindenallee	2				60,4	57,2
20	02	Brücke Lindenallee	2		3		63,4	60,2
21	03	Westlich Brücke Lindenallee	2				60,4	57,2
Fernbahn Richtung Strausberg								
22	01	Westlich Brücke Lindenallee	2				61,7	61,0
23	02	Brücke Lindenallee	2		3		64,7	64,0
24	03	Östlich Brücke Lindenallee	2				61,7	61,0

Tabelle A 1: Zugzahlen und Emissionspegel nach Schall 03: Bahnanlagen im Bereich des Bahnhofs Hoppegarten (Mark).

Die uns für vergleichbare Streckenabschnitte vorliegenden Prognosedaten zur Entwicklung der Zugzahlen bis 2025 lassen in diesem Zeitraum keine signifikante Erhöhung der Emissionspegel aus dem Zugverkehr erwarten.

B Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen

Tabelle A 2 zeigt die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnungen für die Fassadenpunkte an den geplanten Wohnhäusern. Die Aufpunkte sind entgegen dem Uhrzeigersinn durchnummeriert (jeweils beginnend an der Nordecke, siehe auch Abbildung 2, S. 10).

Die Beurteilungspegel L_r der Schienenverkehrsgeräusche beinhalten den Schienenbonus nach Nr. 6 der Schall 03 [10]. Der entsprechende maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich nach Nr. 5.5.3 der DIN 4109 [7] zu $L_a = L_{r, \text{tags}} + 3 \text{ dB}$. Gewerbelärmimmissionen, hier u. a. ausgehend vom südlich des Plangebiets gelegenen Einkaufszentrum, finden nach Nr. 5.5.6 der DIN 4109 über den Ansatz des Immissionsrichtwerts der TA Lärm [9] für den Tageszeitraum Berücksichtigung.

Der resultierende Außenlärmpegel $L_{a, \text{res}}$, aus dem die Lärmpegelbereiche (LPB) nach Tabelle 8 der DIN 4109 abgeleitet sind, ist die energetische Summe der Anteile aus Schienenverkehrs- und Anlagengeräuschen. Die unterschiedlichen Definitionen der Außenlärmpegel werden dabei vereinfachend in Kauf genommen (vgl. Nr. 5.5.7 der DIN 4109).

Ge- bäude	Stock- werk	Punkt- Nr.	Aus- rich- tung	Schienenverkehr			Gewerbe	L _{a,res}	LPB
				Beurteilungspegel		L _a	L _a = IRW		
				Tag	Nacht		Tag		
				dB(A)			dB(A)		
Ost	EG	1	O	57,6	56,1	60,6	55	62	III
		2	N	58,1	56,7	61,1	55	63	III
		3	N	58,1	56,7	61,1	55	63	III
		4	W	56,8	55,3	59,8	55	61	III
		5	N	57,4	55,9	60,4	55	62	III
		6	N	57,7	56,3	60,7	55	62	III
		7	O	58,1	56,7	61,1	55	63	III
		8	N	58,1	56,7	61,1	55	63	III
		9	N	58,1	56,6	61,1	55	63	III
		10	W	56,5	55,0	59,5	55	61	III
		11	N	56,6	55,1	59,6	55	61	III
		12	W	53,7	52,2	56,7	55	59	II
		13	W	52,9	51,4	55,9	55	59	II
		14	S	41,0	39,4	44,0	55	56	II
		15	S	39,9	38,2	42,9	55	56	II
		16	S	39,0	37,3	42,0	55	56	II
		17	W	41,0	39,4	44,0	55	56	II
		18	S	38,1	36,5	41,1	55	56	II
		19	S	37,4	35,8	40,4	55	56	II
		20	O	35,4	33,8	38,4	55	56	II
		21	S	31,7	30,2	34,7	55	55	I
		22	S	32,5	30,9	35,5	55	55	I
		23	S	33,7	32,2	36,7	55	56	II
		24	O	54,0	52,5	57,0	55	60	II
		25	O	54,8	53,3	57,8	55	60	II
		26	N	57,5	56,0	60,5	55	62	III

auf nächster Seite fortgesetzt ...

... Fortsetzung von vorhergehender Seite

Ge- bäude	Stock- werk	Punkt- Nr.	Aus- rich- tung	Schienenverkehr			Gewerbe	L _{a,res}	LPB
				Beurteilungspegel		L _a	L _a = IRW		
				Tag	Nacht		Tag		
				dB(A)			dB(A)		
Ost	1.OG	1	O	59,1	57,6	62,1	55	63	III
		2	N	59,5	58,1	62,5	55	64	III
		3	N	59,5	58,0	62,5	55	64	III
		4	W	58,1	56,6	61,1	55	63	III
		5	N	58,7	57,2	61,7	55	63	III
		6	N	59,0	57,6	62,0	55	63	III
		7	O	59,4	58,0	62,4	55	64	III
		8	N	59,3	57,8	62,3	55	63	III
		9	N	59,3	57,8	62,3	55	63	III
		10	W	57,7	56,2	60,7	55	62	III
		11	N	57,8	56,3	60,8	55	62	III
		12	W	54,9	53,4	57,9	55	60	II
		13	W	54,0	52,5	57,0	55	60	II
		14	S	41,6	40,0	44,6	55	56	II
		15	S	40,4	38,8	43,4	55	56	II
		16	S	39,5	37,9	42,5	55	56	II
		17	W	41,5	39,9	44,5	55	56	II
		18	S	38,7	37,1	41,7	55	56	II
		19	S	37,9	36,3	40,9	55	56	II
		20	O	36,0	34,4	39,0	55	56	II
		21	S	32,6	31,1	35,6	55	55	I
		22	S	33,3	31,7	36,3	55	56	II
		23	S	34,4	32,8	37,4	55	56	II
		24	O	55,4	53,9	58,4	55	60	II
		25	O	56,3	54,8	59,3	55	61	III
		26	N	59,0	57,5	62,0	55	63	III

auf nächster Seite fortgesetzt ...

... Fortsetzung von vorhergehender Seite

Ge- bäude	Stock- werk	Punkt- Nr.	Aus- rich- tung	Schienenverkehr			Gewerbe	L _{a,res}	LPB
				Beurteilungspegel		L _a	L _a = IRW		
				Tag	Nacht		Tag		
				dB(A)			dB(A)		
Ost	2.OG	1	O	59,6	58,0	62,6	55	64	III
		2	N	60,0	58,4	63,0	55	64	III
		3	N	59,9	58,4	62,9	55	64	III
		4	W	58,6	57,1	61,6	55	63	III
		5	N	59,2	57,6	62,2	55	63	III
		6	N	59,5	58,0	62,5	55	64	III
		7	O	59,8	58,3	62,8	55	64	III
		8	N	59,7	58,2	62,7	55	64	III
		9	N	59,7	58,1	62,7	55	64	III
		10	W	58,2	56,6	61,2	55	63	III
		11	N	58,3	56,7	61,3	55	63	III
		12	W	55,5	53,9	58,5	55	61	III
		13	W	54,7	53,2	57,7	55	60	II
		14	S	42,2	40,6	45,2	55	56	II
		15	S	41,0	39,4	44,0	55	56	II
		16	S	40,2	38,6	43,2	55	56	II
		17	W	42,1	40,5	45,1	55	56	II
		18	S	39,4	37,7	42,4	55	56	II
		19	S	38,6	37,0	41,6	55	56	II
		20	O	36,8	35,2	39,8	55	56	II
		21	S	33,9	32,3	36,9	55	56	II
		22	S	34,4	32,9	37,4	55	56	II
		23	S	35,3	33,8	38,3	55	56	II
		24	O	56,2	54,6	59,2	55	61	III
		25	O	56,9	55,4	59,9	55	62	III
		26	N	59,5	58,0	62,5	55	64	III

auf nächster Seite fortgesetzt ...

... Fortsetzung von vorhergehender Seite

Ge- bäude	Stock- werk	Punkt- Nr.	Aus- rich- tung	Schienenverkehr			Gewerbe	L _{a,res}	LPB
				Beurteilungspegel		L _a	L _a = IRW		
				Tag	Nacht		Tag		
				dB(A)			dB(A)		
Ost	3.OG	1	O	59,7	58,1	62,7	55	64	III
		2	N	60,1	58,5	63,1	55	64	III
		3	N	60,0	58,5	63,0	55	64	III
		4	W	58,8	57,2	61,8	55	63	III
		5	N	59,3	57,7	62,3	55	63	III
		6	N	59,7	58,1	62,7	55	64	III
		7	O	59,9	58,4	62,9	55	64	III
		8	N	59,8	58,3	62,8	55	64	III
		9	N	59,8	58,2	62,8	55	64	III
		10	W	58,3	56,8	61,3	55	63	III
		11	N	58,4	56,9	61,4	55	63	III
		12	W	55,7	54,1	58,7	55	61	III
		13	W	55,1	53,5	58,1	55	60	II
		14	S	43,0	41,4	46,0	55	56	II
		15	S	41,9	40,3	44,9	55	56	II
		16	S	41,1	39,5	44,1	55	56	II
		17	W	42,9	41,3	45,9	55	56	II
		18	S	40,3	38,7	43,3	55	56	II
		19	S	39,7	38,1	42,7	55	56	II
		20	O	38,4	36,8	41,4	55	56	II
		21	S	36,1	34,5	39,1	55	56	II
		22	S	36,5	34,9	39,5	55	56	II
		23	S	37,1	35,5	40,1	55	56	II
		24	O	56,4	54,9	59,4	55	61	III
		25	O	57,1	55,5	60,1	55	62	III
		26	N	59,7	58,1	62,7	55	64	III

auf nächster Seite fortgesetzt ...

... Fortsetzung von vorhergehender Seite

Ge- bäude	Stock- werk	Punkt- Nr.	Aus- rich- tung	Schienenverkehr			Gewerbe	L _{a,res}	LPB
				Beurteilungspegel		L _a	L _a = IRW		
				Tag	Nacht		Tag		
				dB(A)			dB(A)		
Ost	4.OG	1	O	59,7	58,2	62,7	55	64	III
		2	N	60,1	58,6	63,1	55	64	III
		3	N	60,1	58,5	63,1	55	64	III
		4	W	58,9	57,4	61,9	55	63	III
		5	N	59,4	57,8	62,4	55	64	III
		6	N	59,8	58,2	62,8	55	64	III
		7	O	60,0	58,5	63,0	55	64	III
		8	N	59,9	58,3	62,9	55	64	III
		9	N	59,8	58,3	62,8	55	64	III
		10	W	58,5	56,9	61,5	55	63	III
		11	N	58,7	57,1	61,7	55	63	III
		12	W	56,0	54,4	59,0	55	61	III
		13	W	55,4	53,8	58,4	55	60	II
		14	S	46,4	44,8	49,4	55	57	II
		15	S	45,7	44,0	48,7	55	56	II
		16	S	45,2	43,5	48,2	55	56	II
		17	W	46,4	44,7	49,4	55	57	II
		18	S	44,7	43,1	47,7	55	56	II
		19	S	44,5	42,8	47,5	55	56	II
		20	O	45,1	43,4	48,1	55	56	II
		21	S	44,0	42,3	47,0	55	56	II
		22	S	44,3	42,7	47,3	55	56	II
		23	S	44,9	43,3	47,9	55	56	II
		24	O	56,6	55,0	59,6	55	61	III
		25	O	57,3	55,7	60,3	55	62	III
		26	N	59,8	58,2	62,8	55	64	III

auf nächster Seite fortgesetzt ...

... Fortsetzung von vorhergehender Seite

Ge- bäude	Stock- werk	Punkt- Nr.	Aus- rich- tung	Schienenverkehr			Gewerbe	L _{a,res}	LPB
				Beurteilungspegel		L _a	L _a = IRW		
				Tag	Nacht		Tag		
				dB(A)			dB(A)		
West	EG	1	NO	56,4	54,9	59,4	55	61	III
		2	NW	55,6	54,1	58,6	55	61	III
		3	NW	55,4	53,8	58,4	55	60	II
		4	SW	51,0	49,4	54,0	55	58	II
		5	NW	53,8	52,3	56,8	55	59	II
		6	NW	55,2	53,6	58,2	55	60	II
		7	NO	56,0	54,4	59,0	55	61	III
		8	NW	54,8	53,2	57,8	55	60	II
		9	NW	54,6	53,0	57,6	55	60	II
		10	SW	49,9	48,3	52,9	55	58	II
		11	NW	50,7	49,1	53,7	55	58	II
		12	SW	47,9	46,3	50,9	55	57	II
		13	SW	47,6	46,0	50,6	55	57	II
		14	SO	41,4	39,7	44,4	55	56	II
		15	SO	41,8	40,1	44,8	55	56	II
		16	SO	41,4	39,8	44,4	55	56	II
		17	SW	41,5	39,8	44,5	55	56	II
		18	SO	42,7	41,1	45,7	55	56	II
		19	SO	42,7	41,1	45,7	55	56	II
		20	NO	40,5	38,9	43,5	55	56	II
		21	SO	41,1	39,4	44,1	55	56	II
		22	SO	42,5	40,9	45,5	55	56	II
		23	SO	42,5	40,8	45,5	55	56	II
		24	NO	53,8	52,2	56,8	55	59	II
		25	NO	54,4	52,9	57,4	55	60	II
		26	NW	56,9	55,4	59,9	55	62	III

auf nächster Seite fortgesetzt ...

... Fortsetzung von vorhergehender Seite

Ge- bäude	Stock- werk	Punkt- Nr.	Aus- rich- tung	Schienenverkehr			Gewerbe	L _{a,res}	LPB
				Beurteilungspegel		L _a	L _a = IRW		
				Tag	Nacht		Tag		
				dB(A)			dB(A)		
West	1.OG	1	NO	57,6	56,0	60,6	55	62	III
		2	NW	56,7	55,2	59,7	55	61	III
		3	NW	56,4	54,9	59,4	55	61	III
		4	SW	51,7	50,2	54,7	55	58	II
		5	NW	54,8	53,2	57,8	55	60	II
		6	NW	56,1	54,5	59,1	55	61	III
		7	NO	56,9	55,4	59,9	55	62	III
		8	NW	55,7	54,1	58,7	55	61	III
		9	NW	55,5	53,9	58,5	55	61	III
		10	SW	50,5	49,0	53,5	55	58	II
		11	NW	51,4	49,8	54,4	55	58	II
		12	SW	47,8	46,2	50,8	55	57	II
		13	SW	47,1	45,5	50,1	55	57	II
		14	SO	29,5	27,8	32,5	55	55	I
		15	SO	34,2	32,8	37,2	55	56	II
		16	SO	31,5	30,2	34,5	55	55	I
		17	SW	32,5	31,1	35,5	55	55	I
		18	SO	38,5	37,0	41,5	55	56	II
		19	SO	39,1	37,7	42,1	55	56	II
		20	NO	41,0	39,4	44,0	55	56	II
		21	SO	38,6	37,0	41,6	55	56	II
		22	SO	40,1	38,6	43,1	55	56	II
		23	SO	40,4	38,9	43,4	55	56	II
		24	NO	54,7	53,2	57,7	55	60	II
		25	NO	55,5	53,9	58,5	55	61	III
		26	NW	58,0	56,5	61,0	55	62	III

auf nächster Seite fortgesetzt ...

... Fortsetzung von vorhergehender Seite

Ge- bäude	Stock- werk	Punkt- Nr.	Aus- rich- tung	Schienenverkehr			Gewerbe	L _{a,res}	LPB
				Beurteilungspegel		L _a	L _a = IRW		
				Tag	Nacht		Tag		
				dB(A)			dB(A)		
West	2.OG	1	NO	58,4	56,9	61,4	55	63	III
		2	NW	57,5	56,0	60,5	55	62	III
		3	NW	57,2	55,7	60,2	55	62	III
		4	SW	52,4	50,9	55,4	55	59	II
		5	NW	55,6	54,1	58,6	55	61	III
		6	NW	56,9	55,4	59,9	55	62	III
		7	NO	57,8	56,3	60,8	55	62	III
		8	NW	56,5	55,0	59,5	55	61	III
		9	NW	56,3	54,7	59,3	55	61	III
		10	SW	51,1	49,6	54,1	55	58	II
		11	NW	52,0	50,5	55,0	55	58	II
		12	SW	48,3	46,7	51,3	55	57	II
		13	SW	47,6	46,0	50,6	55	57	II
		14	SO	31,1	29,4	34,1	55	55	I
		15	SO	34,2	32,6	37,2	55	56	II
		16	SO	31,3	29,7	34,3	55	55	I
		17	SW	31,4	29,7	34,4	55	55	I
		18	SO	38,3	36,7	41,3	55	56	II
		19	SO	38,6	37,0	41,6	55	56	II
		20	NO	41,6	40,0	44,6	55	56	II
		21	SO	39,2	37,6	42,2	55	56	II
		22	SO	39,2	37,6	42,2	55	56	II
		23	SO	39,4	37,8	42,4	55	56	II
		24	NO	55,7	54,1	58,7	55	61	III
		25	NO	56,4	54,8	59,4	55	61	III
		26	NW	58,8	57,3	61,8	55	63	III

auf nächster Seite fortgesetzt ...

... Fortsetzung von vorhergehender Seite

Ge- bäude	Stock- werk	Punkt- Nr.	Aus- rich- tung	Schienenverkehr			Gewerbe	L _{a,res}	LPB
				Beurteilungspegel		L _a	L _a = IRW		
				Tag	Nacht		Tag		
				dB(A)			dB(A)		
West	3.OG	1	NO	58,7	57,1	61,7	55	63	III
		2	NW	57,8	56,3	60,8	55	62	III
		3	NW	57,6	56,0	60,6	55	62	III
		4	SW	53,0	51,5	56,0	55	59	II
		5	NW	56,0	54,5	59,0	55	61	III
		6	NW	57,5	55,9	60,5	55	62	III
		7	NO	58,3	56,7	61,3	55	63	III
		8	NW	57,0	55,4	60,0	55	62	III
		9	NW	56,8	55,2	59,8	55	61	III
		10	SW	51,8	50,2	54,8	55	58	II
		11	NW	52,6	51,0	55,6	55	59	II
		12	SW	48,9	47,3	51,9	55	57	II
		13	SW	48,2	46,6	51,2	55	57	II
		14	SO	33,8	32,1	36,8	55	56	II
		15	SO	36,0	34,4	39,0	55	56	II
		16	SO	34,1	32,4	37,1	55	56	II
		17	SW	34,1	32,5	37,1	55	56	II
		18	SO	39,3	37,7	42,3	55	56	II
		19	SO	39,6	38,0	42,6	55	56	II
		20	NO	42,5	40,9	45,5	55	56	II
		21	SO	40,3	38,7	43,3	55	56	II
		22	SO	40,4	38,8	43,4	55	56	II
		23	SO	40,7	39,1	43,7	55	56	II
		24	NO	56,2	54,6	59,2	55	61	III
		25	NO	56,8	55,2	59,8	55	61	III
		26	NW	59,2	57,6	62,2	55	63	III

auf nächster Seite fortgesetzt ...

... Fortsetzung von vorhergehender Seite

Ge- bäude	Stock- werk	Punkt- Nr.	Aus- rich- tung	Schienenverkehr			Gewerbe	L _{a,res}	LPB
				Beurteilungspegel		L _a	L _a = IRW		
				Tag	Nacht		Tag		
				dB(A)			dB(A)		
West	4.OG	1	NO	58,9	57,2	61,9	55	63	III
		2	NW	58,0	56,4	61,0	55	62	III
		3	NW	57,8	56,2	60,8	55	62	III
		4	SW	53,8	52,3	56,8	55	59	II
		5	NW	56,4	54,8	59,4	55	61	III
		6	NW	57,8	56,2	60,8	55	62	III
		7	NO	58,6	57,0	61,6	55	63	III
		8	NW	57,2	55,6	60,2	55	62	III
		9	NW	57,0	55,4	60,0	55	62	III
		10	SW	52,7	51,1	55,7	55	59	II
		11	NW	53,5	51,9	56,5	55	59	II
		12	SW	50,2	48,6	53,2	55	58	II
		13	SW	49,4	47,8	52,4	55	57	II
		14	SO	42,7	41,1	45,7	55	56	II
		15	SO	43,1	41,4	46,1	55	56	II
		16	SO	43,0	41,3	46,0	55	56	II
		17	SW	43,2	41,6	46,2	55	56	II
		18	SO	43,7	42,0	46,7	55	56	II
		19	SO	44,1	42,4	47,1	55	56	II
		20	NO	46,5	44,8	49,5	55	57	II
		21	SO	44,8	43,1	47,8	55	56	II
		22	SO	45,2	43,5	48,2	55	56	II
		23	SO	45,8	44,2	48,8	55	56	II
		24	NO	56,5	54,9	59,5	55	61	III
		25	NO	57,0	55,4	60,0	55	62	III
		26	NW	59,4	57,8	62,4	55	64	III

Tabelle A 2: Beurteilungspegel der Schienenverkehrsgeräusche, maßgebliche Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 (Fassadenpunkte an den geplanten Wohnhäusern).